



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 100 50 479 A 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 41 H 11/02

②1 Aktenzeichen: 100 50 479.5
②2 Anmeldetag: 12. 10. 2000
④3 Offenlegungstag: 18. 4. 2002



DE 100 50 479 A 1

⑦1 Anmelder:
Bodenseewerk Gerätetechnik GmbH, 88662
Überlingen, DE

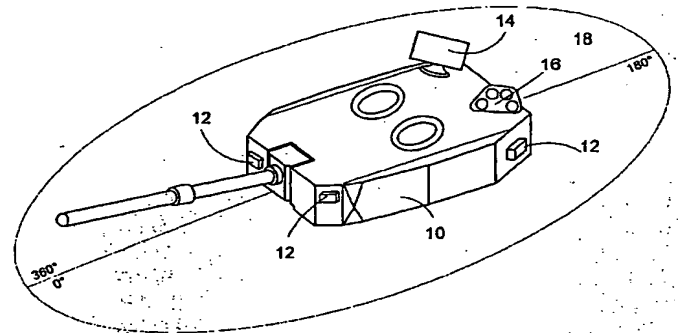
⑦4 Vertreter:
Weisse und Kollegen, 42555 Velbert

⑦2 Erfinder:
Krogmann, Dirk, 88696 Owingen, DE; Pappert,
Gunnar, 90518 Altdorf, DE; Moldenhauer, Kai,
78355 Hohenfels, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Schutzsystem für Objekte, insbesondere für Kampfpanzer

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Schutzsystem für Objekte, insbesondere für Kampfpanzer, mit einer Rundum-Überwachungseinrichtung zum Erfassen und Lokalisieren von anfliegenden Bedrohungskörpern und mit einem an dem zu schützenden Objekt angebrachten Werfer für Abwehrgeschosse, der von der Rundum-Überwachungseinrichtung auf einen erfaßten Bedrohungskörper ausrichtbar ist. Um die Wirksamkeit solcher Schutzsysteme zu verbessern, ist an dem Werfer (14, 16) ein bildauflösender Infrarotsensor (30) angebracht, durch dessen Daten bei Erfassen des Bedrohungskörpers (22) die Feuerleitrechnung korrigierbar und Feinausrichtmittel zur Feinausrichtung des Werfers (14, 16) ansteuerbar sind.



DE 100 50 479 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schutzsystem für Objekte, insbesondere für Kampfpanzer, mit einer Rundum-Überwachungseinrichtung zum Erfassen und Lokalisieren von anfliegenden Bedrohungskörpern und mit einem an dem zu schützenden Objekt angebrachten Werfer für Abwehrgeschosse, der von der Rundum-Überwachungseinrichtung auf einen erfaßten Bedrohungskörper ausrichtbar ist.

[0002] Kampfpanzer werden in zunehmendem Maße durch "Anti-Tank-Waffen" bedroht. Das sind ballistisch oder gelenkt anfliegende Flugkörper, die hier generell als "Bedrohungskörper" bezeichnet werden. Einem passiven Schutz gegen solche Flugkörper durch Verstärkung der Panzerung sind Grenzen gesetzt. Der Kampfpanzer wird bei weiter verstärkter Panzerung zu schwer.

[0003] Es sind daher aktive, sensorgestützte Schutz- oder Abwehrsysteme vorgeschlagen worden (US 5,661,254 A). Solche Schutz- oder Abwehrsysteme sehen eine mit Radar arbeitende Rundum-Überwachungseinrichtung vor. Eine solche Rundum-Überwachungseinrichtung entdeckt und lokalisiert einen anfliegenden Bedrohungskörper. Ein auf dem Kampfpanzer montierter Werfer wird auf den Bedrohungskörper ausgerichtet. Der Werfer verschießt eine Splittergranate, wobei der Bedrohungskörper durch die Splitterwolke getroffen und zerstört oder jedenfalls in seiner Wirksamkeit auf ein für den Kampfpanzer unschädliches Maß beeinträchtigt wird. Ein Feuerleitsystem berechnet die Bahn des Bedrohungskörpers und prädiziert einen Begegnungspunkt von Bedrohungskörper und Splittergranate. Danach wird der Werfer ausgerichtet der Abschußzeitpunkt bestimmt und der Zeitzünder der Splittergranate eingestellt. Der Bedrohungskörper kann auf diese Weise in einem Abstand von etwa 20 m bis 30 m vor dem Kampfpanzer bekämpft werden. Der Vorgang läuft automatisch ab, so daß die Besatzung des Kampfpanzers damit nicht belastet wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Wirksamkeit solcher Schutzsysteme zu verbessern.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Schutzsystem der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß an dem Werfer ein bildauflösender Infrarotsensor angebracht ist, durch dessen Daten bei Erfassen des Bedrohungskörpers die Feuerleitrechnung korrigierbar und Feinausrichtmittel zur Feinausrichtung des Werfers ansteuerbar sind.

[0006] Durch die üblicherweise mit Radar arbeitende Rundum-Überwachungseinrichtung wird die Position und Bahn eines Bedrohungskörpers nur mit begrenzter Genauigkeit erfaßt. Dadurch ist auch der prädizierte Begegnungspunkt mit einer Ungenauigkeit behaftet, welche die Wirksamkeit des Abwehrgeschosses beeinträchtigt. Die Verwendung einer Rundum-Überwachungseinrichtung höherer Auflösung, die z. B. mit bildauflösenden Infrarotsensoren arbeitet, erfordert einen untragbar hohen Aufwand. Eine solche Rundum-Überwachungseinrichtung hoher Auflösung liefert zudem große Datenmengen, deren Verarbeitung lange Zeit benötigt, die nicht zur Verfügung steht. Die Erfindung verwendet dagegen einen bildauflösenden Infrarotsensor, der an dem Werfer montiert ist und nach Maßgabe der Signale der Rundum-Überwachungseinrichtung auf den Bedrohungskörper ausgerichtet wird. Der bildauflösende Infrarotsensor hat höhere Bildauflösung als die Rundum-Überwachungseinrichtung und kann wegen der Ausrichtung ein relativ enges Gesichtsfeld haben. Durch die Ausrichtung des Werfers auf den Bedrohungskörper erfaßt er jedoch den Bedrohungskörper innerhalb dieses engen Gesichtsfeldes. Das Gesichtsfeld des Infrarotsensors braucht nur so groß zu sein, daß der Bedrohungskörper in diesem Gesichtsfeld gehalten werden kann. Durch die höhere Bildauflösung des Infrarot-

sensors kann die Position und Bahn des Bedrohungskörpers mit höherer Genauigkeit erfaßt werden als z. B. mit einem Radar der Rundum-Überwachungseinrichtung. Dementsprechend kann auch der Begegnungspunkt von Bedrohungskörper und Abwehrgeschoss genauer bestimmt und die Ausrichtung des Werfers entsprechend korrigiert werden.

[0007] Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

[0009] Fig. 1 zeigt schematisch-perspektivisch den Turm eines Kampfpanzers mit einem Schutzsystem gegen anfliegende Bedrohungskörper.

[0010] Fig. 2 ist eine schematisch-perspektivische Darstellung eines Kampfpanzers und eines anfliegenden Bedrohungskörpers und veranschaulicht die Wirkungsweise des Schutzsystems.

[0011] Fig. 3 zeigt einen Werfer des Schutzsystems mit einem daran angebrachten bildauflösenden Infrarotsensor.

[0012] Fig. 4 ist eine schematische Darstellung und veranschaulicht den Aufbau des bildauflösenden Infrarotsensors.

[0013] Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht auf einen Kampfpanzer und einen anfliegenden Bedrohungskörper und veranschaulicht die Wirkungsweise des Schutzsystems.

[0014] In Fig. 1 ist mit 10 der Turm eines Kampfpanzers bezeichnet. An dem Turm 10 sind Radar-Sensoren 12 einer Rundum-Überwachungseinrichtung angebracht. Die Radar-Sensoren 12 sind rund um den Turm 10 verteilt, so daß jeder Sensor einen zugehörigen Winkelbereich erfaßt. Weiterhin sind auf dem Turm zwei Werfer 14 und 16 montiert. Die Werfer 14 und 16 verschießen Splittergranaten. Die Splittergranaten werden von einem einstellbaren Zeitzünder gezündet und erzeugen bei der Detonation eine Wolke von Splittern, sich in der ursprünglichen Bewegungsrichtung der Splittergranate weiterbewegt. Die Werfer 14 und 16 sind gesteuert von den Signalen der Rundum-Überwachungseinrichtung um vertikale Achsen verdrehbar. Der Werfer 14 überstreicht dabei einen Azimut-Winkelbereich von 175° bis +5°, also einen "hinteren" Winkelbereich von etwas mehr als 180° über die Längsmittellebene 18 des Kampfpanzers hinweg. Der Werfer 16 überdeckt einen Azimut-Winkelbereich von 355° bis 185°, also einen "vorderen" Winkelbereich von etwas mehr als 180°. In der Elevation überdecken die Werfer jeweils einen Winkelbereich von -10° bis 60°.

[0015] Fig. 2 veranschaulicht das Grundprinzip des Schutzsystems. Mit 20 ist in Fig. 2 ein Kampfpanzer mit dem Turm 10 bezeichnet. Der Kampfpanzer 20 ist durch einen anfliegenden Bedrohungskörper 22 in Form eines zielverfolgenden Flugkörpers bedroht. Als Abwehrmaßnahme verschießt der Werfer 16 ein Abwehrgeschoss 24 in Form einer Splitterbombe. Die Splitterbombe fliegt dem Bedrohungskörper 22 entgegen und wird durch einen Zeitzünder in einem Begegnungspunkt 26 gezündet. Durch die Detonation entsteht eine Splitterwolke 28, die dem Bedrohungskörper 22 weiter entgegenfliegt. Durch die Splitter der Splitterwolke wird der Bedrohungskörper zerstört, gezündet oder jedenfalls in seiner Wirksamkeit so vermindert, daß er dem Kampfpanzer nicht mehr gefährlich wird.

[0016] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist an jedem der Werfer 14 und 16 ein bildauflösender Infrarotsensor 30 angebracht.

[0017] Der Aufbau des Infrarotsensors 30 ist in Fig. 4 schematisch dargestellt.

[0018] Ein abbildendes optisches System 32 in Form einer infrarotdurchlässigen Linse bildet ein Gesichtsfeld mit einem relativ kleinen Öffnungswinkel auf einem Infrarotde-

tektor 34 ab. Der Infrarotdetektor 34 besteht aus einer zweidimensionalen Anordnung von miniaturisierten Bolometern (Bolometerarray) 36. Der Infrarotdetektor 34 mit den Bolometern 36 ist nicht wie die üblichen Infrarotdetektoren gekühlt. Man erhält dadurch eine einfache und leichte Anordnung. Der Infrarotdetektor 34 ist durch eine gesteuerte Blende 38 abdeckbar.

[0019] Die Wirkungsweise der beschriebenen Anordnung ist anhand von Fig. 5 erläutert. Der Kampfpanzer 20 weist Radarsensoren 12 auf, die hier durch Kreise angedeutet sind. Die Radarsensoren 12 der Rundum-Überwachungseinrichtung erfassen den anfliegenden zielverfolgenden Flugkörper 22. Sie bestimmen Azimut und Elevation des Flugkörpers 22 mit einer Genauigkeit, die durch einen Raumwinkel 40 gegeben ist. Außerdem erfassen die Radarsensoren die Entfernung und die Geschwindigkeit des Flugkörpers. Der Werfer 16 mit einem Splittergeschoß wird nach Maßgabe von Signalen der Rundum-Überwachungseinrichtung auf den so erfaßten Flugkörper 22 ausgerichtet. Mit dem Werfer 16 wird gleichzeitig der daran angebrachte Infrarotsensor 30 auf den Flugkörper 22 ausgerichtet. Der Infrarotsensor 30 erfaßt den Flugkörper 22 dann ebenfalls. Der Infrarotsensor gestattet jedoch die Bestimmung von Azimut und Elevation des Flugkörpers 22 mit höherer Genauigkeit, die durch einen Raumwinkel 42 angedeutet ist. Aus den so mit höherer Genauigkeit bestimmten Azimut- und Elevationswinkeln sowie den aus den Radarsensoren Werten für Abstand und Geschwindigkeit des Flugkörpers bestimmt ein Feuerleitrechner den Begegnungspunkt 26 von Flugkörper und Splittergeschoß sowie den Zeitpunkt des Abfeuerns und die Einstellung des Zeitzünders. Durch die genauere Bestimmung von Azimut und Elevation des Flugkörpers 22 kann die Ausrichtung des Wurfers 14 oder 16 korrigiert werden, so daß das Splittergeschoß in optimaler Weise dem Flugkörper 22 entgegengeschickt werden kann.

[0020] Unmittelbar vor dem Abschießen des Splittergeschosses 24 ist der Infrarotsensor 30 durch eine Blende 38 abdeckbar. Das Verhindert eine Beschädigung des Infrarotsensors 30.

Patentansprüche

1. Schutzsystem für Objekte, insbesondere für Kampfpanzer (20), mit einer Rundum-Überwachungseinrichtung zum Erfassen und Lokalisieren von anfliegenden Bedrohungskörpern (22) und mit einem an dem zu schützenden Objekt angebrachten Werfer (14, 16) für Abwehrgeschosse (24), der von der Rundum-Überwachungseinrichtung auf einen erfaßten Bedrohungskörper (22) ausrichtbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Werfer (14, 16) ein bildauflösender Infrarotsensor (30) angebracht ist, durch dessen Daten bei Erfassen des Bedrohungskörpers die Feuerleitrechnung korrigierbar und Feinausrichtmittel zur Feinausrichtung des Wurfers (14, 16) ansteuerbar sind.
2. Schutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bildauflösende Infrarotsensor (30) als Detektor ein ungekühltes Bolometerarray (34) enthält.
3. Schutzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarotsensor (30) vor Auslösung des Wurfers (14, 16) abdeckbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

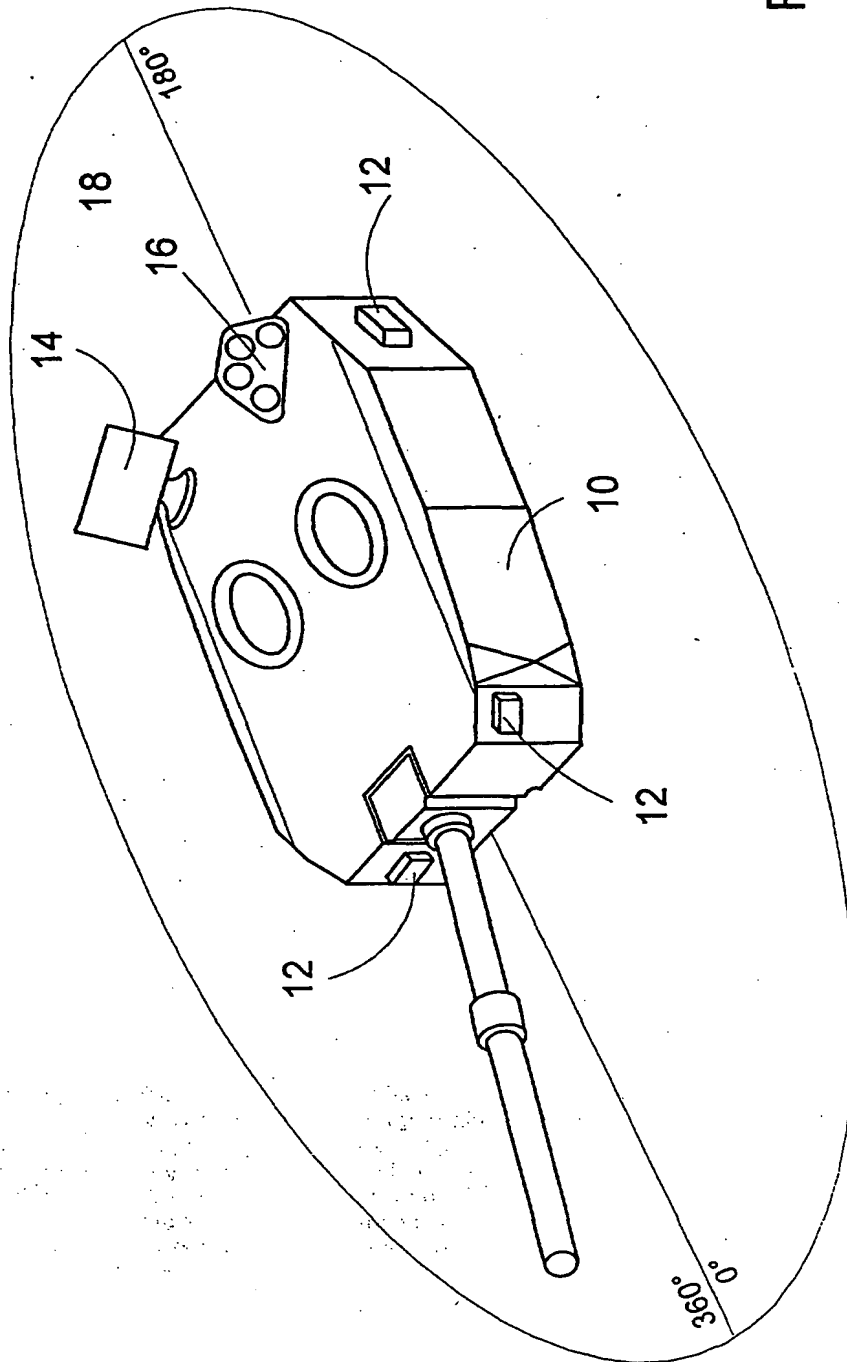


Fig. 1

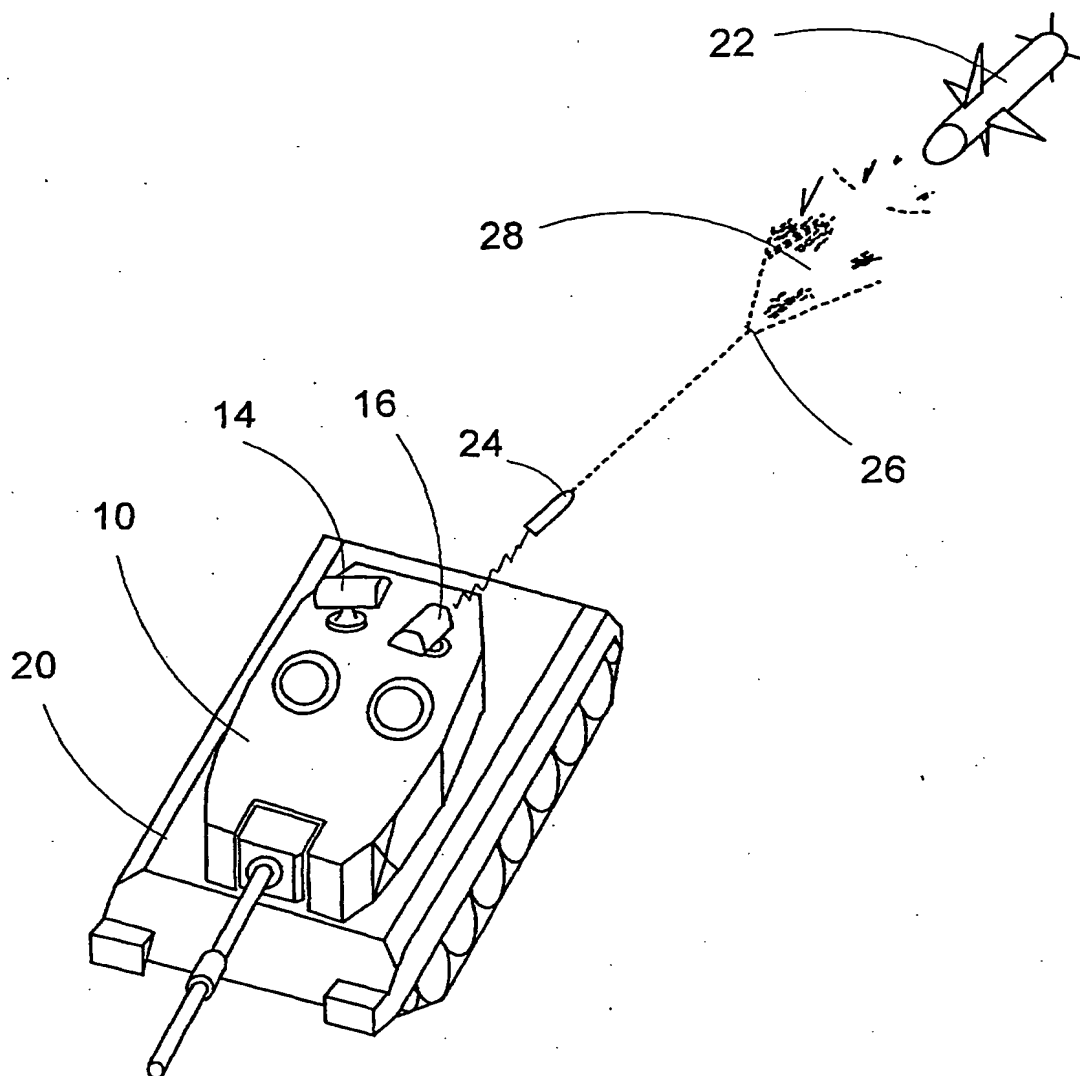


Fig. 2

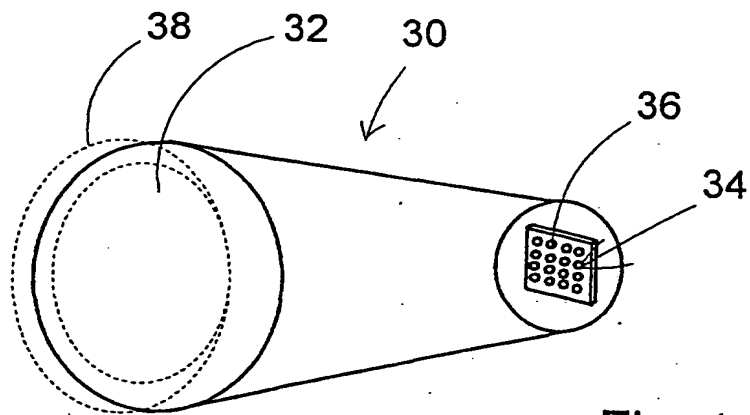


Fig. 4

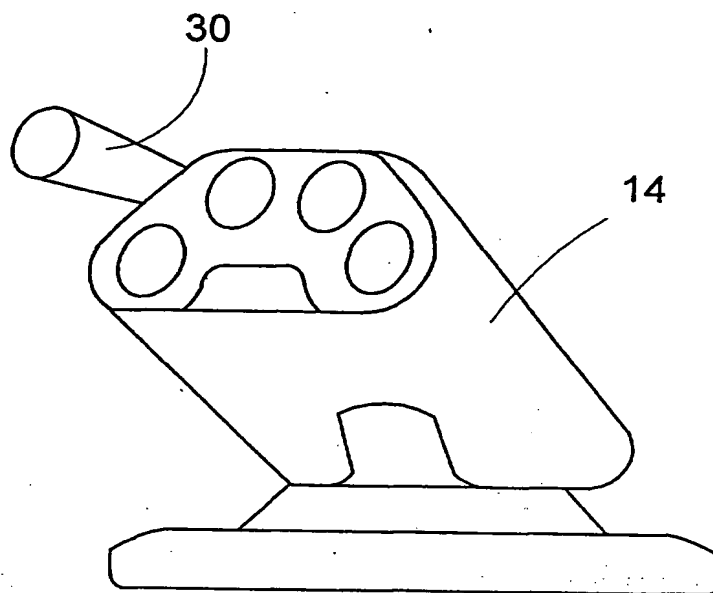


Fig. 3

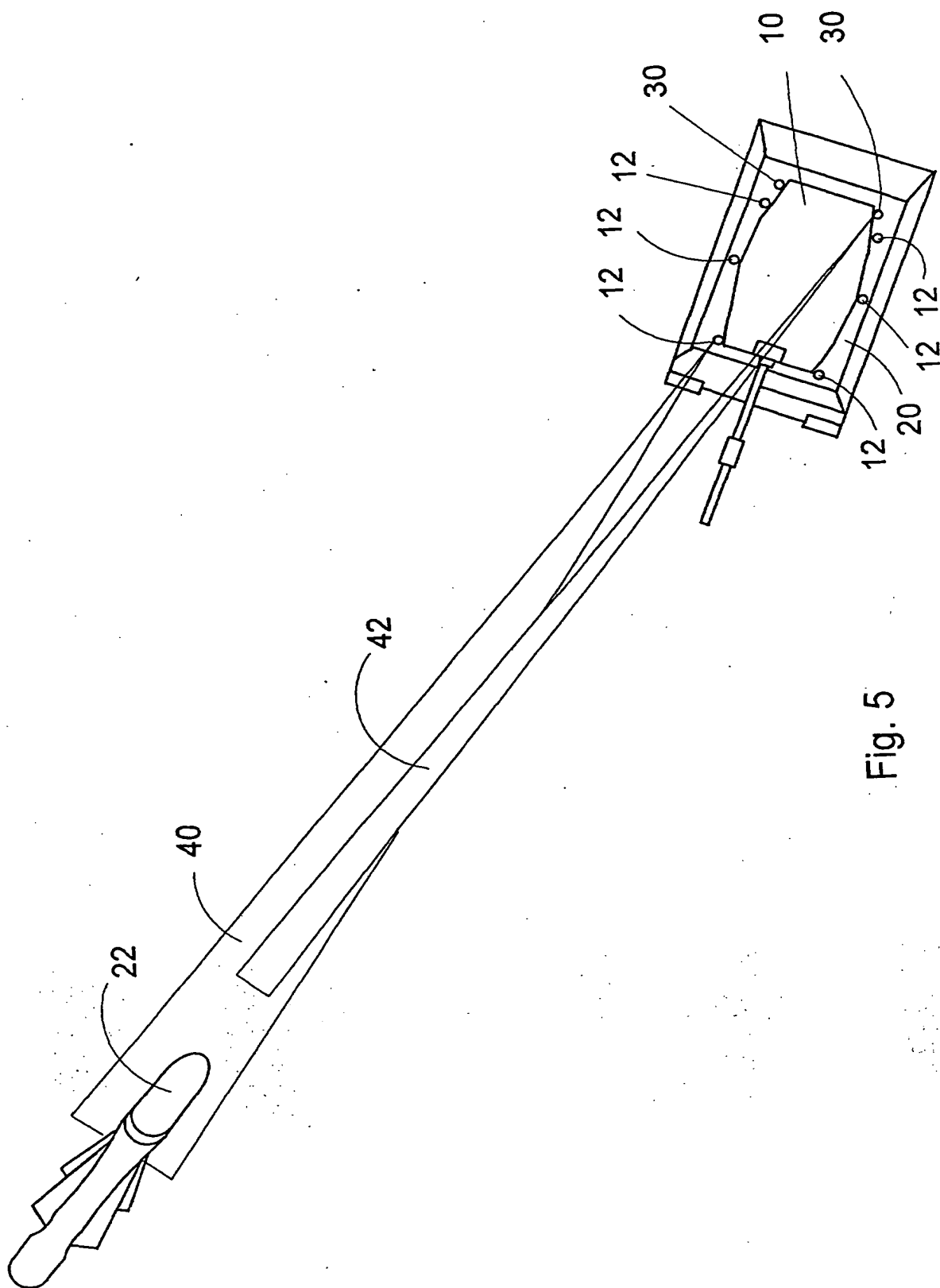


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.